

[Previous Doc](#)

[Next Doc](#)

[Go to Doc#](#)

[First Hit](#)



Generate Collection

L1: Entry 1 of 2

File: JPAB

May 14, 2002

PUB-NO: JP02002137067A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002137067 A

TITLE: FRICTION STIR WELDING APPARATUS

PUBN-DATE: May 14, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

NAGAO, YASUE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

KAWASAKI HEAVY IND LTD

APPL-NO: JP2000331290

APPL-DATE: October 30, 2000

INT-CL (IPC): B23 K 20/12

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a friction stir welding apparatus, a rotational drive of which is configured not to transfer the rotary driving source.

SOLUTION: A spot joining gun 20 of the friction stir welding apparatus is mounted on a wrist of a robot. On a gun arm 21, a rotor 22 is mounted in such a manner that the rotor can rotate about a rotational axis L and move linearly in the rotational axis L direction. A rotation transmitting means 30 that transmits rotational force allowing the rotor 22 to move in the rotational axis L direction transmits rotational force from a rotor driving motor 25 to the rotor 22. A linear transmitting means 45 that transmits linear force produced by a ball screw 50 allowing the rotor to rotate transmits linear driving force to the rotor 22.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

[Previous Doc](#)

[Next Doc](#)

[Go to Doc#](#)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-137067

(P2002-137067A)

(43) 公開日 平成14年5月14日 (2002.5.14)

(51) Int.Cl.⁷

B 2 3 K 20/12

識別記号

3 1 0

F I

B 2 3 K 20/12

テ-マコ-ト* (参考)

3 1 0 4 E 0 6 7

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-331290 (P2000-331290)

(22) 出願日 平成12年10月30日 (2000. 10. 30)

(71) 出願人 000000974

川崎重工業株式会社

兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号

(72) 発明者 長尾 保栄

兵庫県明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社明石工場内

(74) 代理人 100075557

弁理士 西教 圭一郎 (外3名)

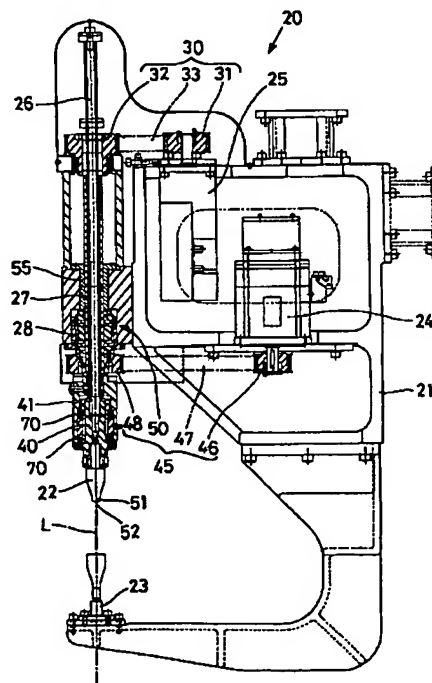
Fターム (参考) 4E067 AA05 BG00 CA01 CA04

(54) 【発明の名称】 摩擦攪拌接合装置

(57) 【要約】

【課題】 回転駆動源を移動ないように構成される摩擦攪拌接合装置を提供する。

【解決手段】 摩擦攪拌接合装置であるスポット接合ガン20は、ロボットの手首に装備される。ガンアーム21には、回転軸線まわりに回転自在で、かつ回転軸線L方向に直進移動可能に回転子22が取り付けられる。回転子22の回転軸線L方向の移動を許容して回転力を伝達する回転伝達手段30によって、回転用モータ25からの回転力が伝達される。ボールねじ50を有し、回転子22の回転を許容して、ボールねじ50からの直進力を伝達する直進伝達手段45によって直進駆動力が回転子22に伝達される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 高速回転する回転子を回転軸線方向に移動させ、先端部を被接合物に押圧し、回転により前記先端部と前記被接合物との接触部の摩擦熱で軟化させ、攪拌して被接合物を接合する摩擦攪拌接合装置において、回転子を回転軸線まわりに回転させる回転駆動源と、回転子を回転軸線方向に直進移動させる直進駆動源と、回転駆動源および直進駆動源を固定的に支持し、回転子を回転軸線まわりに回転可能に、かつ回転軸線方向に移動可能に支持する支持部材と、

回転子の回転軸線方向への移動を許容し、かつ回転駆動源の回転を回転子に伝達する回転伝達手段と、

回転子の回転を許容し、かつ直進駆動源からの直進駆動力を回転子に伝達する直進伝達手段とを備え、

回転子を回転させながら回転軸線に沿って往復直進移動させることによって、被接合物をスポット接合することを特徴とする摩擦攪拌接合装置。

【請求項2】 前記回転子は、着脱可能に設けられることを特徴とする請求項1記載の摩擦攪拌接合装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、回転による摩擦熱で被接合物を軟化、攪拌して接合する摩擦攪拌接合装置に関する。

【0002】

【従来の技術】自動車のアルミボディの接合法には、アルミ用スポット溶接、リベット接合などがあるが、ロボット機上の配管、ユーティリティが複雑であり、また大騒音、火花の発生など作業環境が悪いといった問題を有する。このような問題に鑑み、摩擦攪拌接合を用いたスポット接合装置が提案されている。

【0003】図4は、従来の摩擦攪拌接合装置であるスポット接合ガン1の構造を示す図である。このスポット接合ガン1では、先端にピン2を有する回転子3を高速で回転させながらワークに押し付け、ピン2とワークとの接合部を、回転による摩擦熱で軟化させるとともに、回転によって攪拌して接合する。

【0004】つまり、スポット接合ガン1では、回転子3を、その軸線まわりに高速で回転させる回転駆動源4と、回転子3を、回転軸線にそって直進移動させる直進駆動源5とを有する。スポット接合ガン1では、ガンアーム6とリニアスライダ7とボールねじ8とを有し、ガンアーム6が、ロボットの手首に取り付けられる。リニアスライダ7が、支持フレーム6に固定される。直進案内されるリニアスライダ7のガイド部には、回転自在に支持される回転子3と、回転子3を回転駆動する回転駆動源4とが取り付けられる。ボールねじ8は、リニアスライダ7に平行にガンアーム6に固定され、ボールねじ8のねじ軸10に螺着されるナット部材9がリニアガイド7のスライド部材に連結される。したがって、ボー

ルねじ8のねじ軸10を、サーボモータなどの直進駆動源5で回転駆動することによってナット部材9がねじ軸10にそって上下に直進移動し、このナット部材9に取り付けられるスライド部材が、回転子3および回転駆動源4とともに直進移動する。

【0005】このような構成によって回転子3を回転させながら直進移動させることができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記したスポット接合ガン1では、回転子3を回転駆動するための回転駆動源4ごと直進駆動源5をスライドさせて、ワークに押圧していたので、大容量の直進駆動源を必要とし、装置全体が大型化するという問題を有する。またこれにより、コストアップも招いていた。さらに、このような大重量のスポット接合ガン1を装備するロボットの負荷重量も大きくなってしまふ。

【0007】また、ボールねじ8とリニアスライダ7とを用いる構造では、直進駆動力を発生するボールねじ8のねじ軸10と、押圧したときにワークから負荷を受ける回転子3の軸線とは、図4で参照符Wで示すように距離Wだけ離間している。このように直進駆動軸と負荷軸とが離間していると、押圧時に曲げモーメントが発生し、これによってガタが生じやすく、耐久性に問題がある。

【0008】本発明の目的は、回転駆動源を直進駆動源で移動させず、また、押圧時に曲げモーメントが発生しないように構成される摩擦攪拌接合装置を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の本発明は、高速回転する回転子を回転軸線方向に移動させ、先端部を被接合物に押圧し、回転により前記先端部と前記被接合物との接触部の摩擦熱で軟化させ、攪拌して被接合物を接合する摩擦攪拌接合装置において、回転子を回転軸線まわりに回転させる回転駆動源と、回転子を回転軸線方向に直進移動させる直進駆動源と、回転駆動源および直進駆動源を固定的に支持し、回転子を回転軸線まわりに回転可能に、かつ回転軸線方向に移動可能に支持する支持部材と、回転子の回転軸線方向への移動を許容し、かつ回転駆動源の回転を回転子に伝達する回転伝達手段と、回転子の回転を許容し、かつ直進駆動源からの直進駆動力を回転子に伝達する直進伝達手段とを備え、回転子を回転させながら回転軸線に沿って往復直進移動させることによって、被接合物をスポット接合することを特徴とする摩擦攪拌接合装置である。

【0010】本発明に従えば、摩擦攪拌接合方式でスポット接合することによって、ユーティリティが簡素化する。また、騒音を低下し、火花を発生させることなくスポット接合することができる。

【0011】また、回転子を回転させる回転駆動源は、

回転子の回転軸線方向への変位を許容した状態で回転力を伝達する回転伝達手段によって回転力を伝達するので、回転駆動源を支持部材に固定した状態で、回転子を回転させながら、直進駆動源で回転子を直進移動させることができる。これによって、直進駆動源は、回転子のみを直進移動させればよく、回転駆動源を移動させる必要がないので、直進駆動源の容量が少なくてすみ、小型化できる。これによって、この摩擦攪拌接合装置を保持するロボットの負担も軽くなる。

【0012】請求項2記載の本発明は、前記回転子は、10 着脱可能に設けられることを特徴とする。

【0013】本発明に従えば、前記回転子は、着脱可能に設けられるので、メンテナンスが容易である。

【0014】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の摩擦攪拌接合装置の実施の一形態であるスポット接合ガン20の構造を示す図である。スポット接合ガン20は、たとえば6軸垂直多関節型ロボットの手首に装備され、自動車のアルミボディなど、アルミニウム合金製のワークを摩擦攪拌方式でスポット接合する場合に用いられる。

【0015】スポット接合ガン20は、回転子22、ロボットの手首に取り付けられ、回転子22を支持する支持部材として機能するガンアーム21、回転子22を回転駆動させる回転用モータ25、直進移動させる直進用モータ24、回転用モータ25の回転力を回転子22に伝達する回転伝達手段30、ボールねじ50を有し、直進用モータ24の直進力を回転子22に伝達する直進伝達手段45とを備える。

【0016】回転子22は、円錐台状であり、先端部を下方にし、中心軸線を回転軸線Lとして回転可能にガンアーム21に取り付けられる。また、回転子22の先端部には円柱状のショルダー部51が形成され、このショルダー部51の下端面には、回転軸線Lを軸心とする円柱状のピン52が下方に突出する。また、回転子22は、回転軸線Lに沿って昇降することができる。30

【0017】ガンアーム21は、上部にサーボモータによって実現される回転用モータ25、直進用モータ24が固定され、下部が、L字状に屈曲し、先端部に受け部23が固定される。受け部23は、円柱状であり、回転軸線Lを軸心と、上端面を回転子22先端に臨んで配置される。40

【0018】つぎに、図2を参照して摩擦攪拌接合方法について説明する。たとえば2mm厚程度の2枚のアルミニウム合金製のワークW1、W2をスポット接合する場合、重畳配置されるワークの接合点の下に、前記受け部材23が配置されるように、ロボットでスポット接合ガン20の位置決めを行なう。つぎに、回転用モータ25で回転子22を高速回転（たとえば2000～2500rpm）させ、直進用モータ24で回転子を下降させる。回転子先端のピン52がワークの接合点に接触する 50

と、回転による摩擦熱でワークが軟化し、回転しながらピン52が挿入され、母材が攪拌され、塑性流動が誘起される。さらに押圧すると、ショルダー部51がワーク表面に押圧され、このショルダー部51の回転によって、さらに塑性流動が誘起される。このようにして、重畳配置される2枚のワークが、接合点において塑性流動して一体となる。

【0019】また回転子先端は、ショルダー部51の下端面が中央が凹み、この中央からピン52が突出する。つまり、ショルダー部51の下端部は外周が下方に突出している。したがって、ワーク押圧時、この外周がワーク表面に押圧され、効果的に攪拌することができる。

【0020】こうして、所定押圧力（たとえば数100kg/cm²）で所定時間押圧したのち、直進用モータ24を逆転させて回転子22を上昇させる。回転子22が上昇してピン52が引き抜かれると、接合点が自然冷却されて硬化する。このようにして、ワークは接合点でスポット接合される。ロボットは、引き続き次の接合点までスポット接合ガン20を移動させ、順次スポット接合を行なう。20

【0021】つぎに、再び図1を参照してスポット接合ガン20の構造についてさらに詳細に説明する。

【0022】回転子22は、ヘッド40に着脱可能に保持され、このヘッド40は、軸受け70を介してヘッド支持部41に回転軸線Lまわりに回転自在に支持される。回転子22には、回転軸線Lに沿って上方に延びる回転軸26が固定される。また、前記ヘッド40には、回転軸線Lに沿って上方に延び、前記回転軸26が挿通する外筒が固定される。この外筒は、ボールねじ50のねじ軸27として機能する。したがって、回転用モータ25で回転軸26を回転駆動させながら、直進用モータ24でねじ軸27を昇降させることによって、回転子22を回転させながら直進移動させることができる。

【0023】つぎに、回転用モータ25の回転を回転軸26に伝達する回転伝達手段30の構成について説明する。回転伝達手段30は、回転子22が連結される回転軸26の回転軸線L方向への移動を許容し、かつ回転用モータ25回転を回転子22に伝達する機構を有し、回転用モータ25の出力軸に固定されるベルト車31と、回転軸26に連結されるベルト車32と、ベルト車31、33に巻き掛けられる環状のタイミングベルト33とを有する。ベルト車32と回転軸26とは、たとえばスプライン結合され、ベルト車32と回転軸26とは、回転軸線Lまわりの回転が拘束され、かつ回転軸線L方向の移動が許容される。したがって、回転用モータ25を回転させることによって、回転子22を、回転軸線L方向に移動可能に回転駆動させることができる。

【0024】つぎに、直進伝達手段45の構成について説明する。直進伝達手段45は、ねじ軸27とナット部材28とから成るボールねじ50、直進用モータ24の

出力軸に固定されるベルト車46、ナット部材29に固定されるベルト車48、およびベルト車46、48に巻き掛けられる環状のタイミングベルト47を有する。ボールねじ50のねじ軸27は、前述したように中空であり、内部に回転軸26が遊通する。このねじ軸27は、リテーナ55によってガンアーム21に支持される。リテーナ55は、複数のボールを有し、ねじ軸27を回転軸線L方向に変位自在に、かつ回転軸線Lまわりの回転を拘束してねじ軸27を保持する。ねじ軸27の外周部にはねじ溝が形成され、このねじ溝にナット部材28が

10 螺合する。
【0025】リテーナ55の下にナット部材28が設けられる。ナット部材28は、軸受けを介してガンアーム21に、回転軸線Lまわりに回転自在に支持される。このナット部材28の下に、ベルト車48が固定され、ベルト車48とナット部材28とは一体となって回転する。したがって、直進用モータ24を回転させると、タイミングベルト48を介してナット部材28が回転する。ナット部材28が回転すると、ねじ軸27が回転軸線L方向に昇降する。ねじ軸27の下端部にはヘッド支持部41が固定されており、このヘッド支持部41に、回転子を保持するヘッド40が回転自在に連結されている。

【0026】このような回転伝達手段30および直進伝達手段45を用いることで、回転用モータ25によって回転子22を回転軸線Lまわりに高速で回転させながら、回転子22を、回転軸線Lに沿って昇降させることができる。

【0027】つぎに、図3を参照して、ヘッド40と回転子22との連結状態について説明する。

【0028】ヘッド40の下端部には、コレットチャック60が設けられ、回転子22の上部は、連結軸61が形成される。コレットチャック60は、連結軸61が挿入され、複数の分割された締結部材62と、この締結部材62に装着されるナット63とを有する。ヘッド40に回転子22を固定するには、回転子22の連結軸61を締結部材62に挿入し、ナット63を締める。すると、各締結部材62が支持軸61を締め付け、ヘッド40と回転子22とが固定される。回転子22を取り外すときは、ナット63を緩めて取り外す。このように回転子22は容易に着脱することができるので、メンテナンス、交換が容易である。

【0029】ヘッド40は上部に回転軸26の下端部が挿通する凹所67が形成され、この凹所67に差し込まれた回転軸26とヘッド40とは、キー65を介して回

転が拘束されて連結される。また、ヘッド40と回転軸26の下端部とは、ボルト66によって回転軸線L方向に締め付けられて連結される。

【0030】ヘッド40は、軸受け70を介してヘッド支持部41に支持される。このヘッド支持部41の上部には、ねじ軸27が挿し込まれる挿通孔72が形成され、この挿通孔72にねじ軸27が挿し込まれ、ヘッド支持部41の側方からボルト71が締め付けられることによって、ねじ軸27とヘッド支持部41とが固定される。

【0031】上述した本実施形態ではワークはアルミニウム合金としたが、本発明はこれに限らず、他の金属製ワーク、または合成樹脂製のワークであってもよい。

【0032】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、摩擦攪拌接合方式でスポット接合することによって、ユーティリティを簡素化することができる。また、騒音も少なく、火花も飛ばず環境にも優しい。

【0033】さらに、回転駆動源は支持部材に支持され、直進駆動源は、回転子のみを直進移動させればよく、回転駆動源を移動させる必要がないので、直進駆動源の容量が少なくてすみ、小型化できる。これによって、この摩擦攪拌接合装置を保持するロボットの負担も軽くなる。

【0034】また本発明によれば、前記回転子は、着脱可能に設けられるので、メンテナンスが容易である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の摩擦攪拌接合装置の実施の一形態であるスポット接合ガン20の構造を示す図である。

【図2】スポット接合方法を説明する図である。

【図3】ヘッド40近傍を示す断面図である。

【図4】従来のスポット接合ガン1の構造を示す図である。

【符号の説明】

20 スポット接合ガン

21 ガンアーム

22 回転子

24 直進用モータ

25 回転用モータ

26 回転軸

30 回転伝達手段

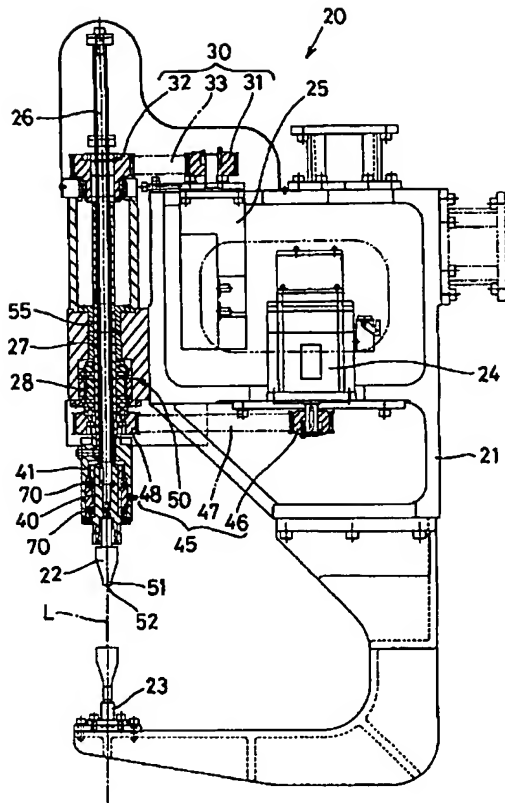
40 ヘッド

41 ヘッド支持部

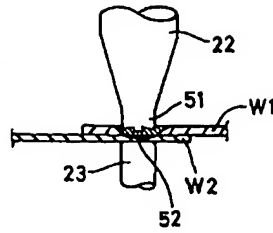
45 直進伝達手段

50 ボールねじ

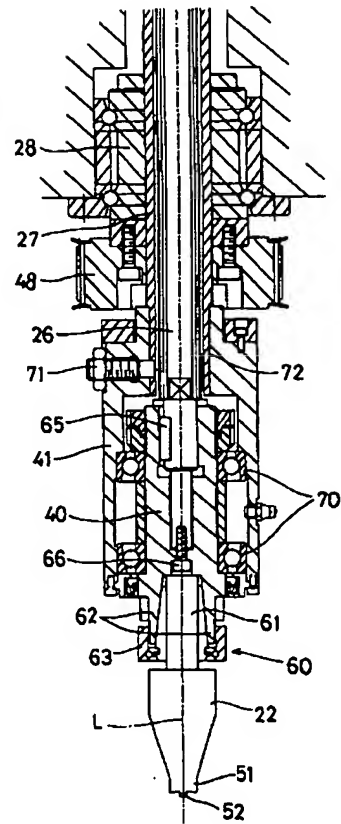
【図1】



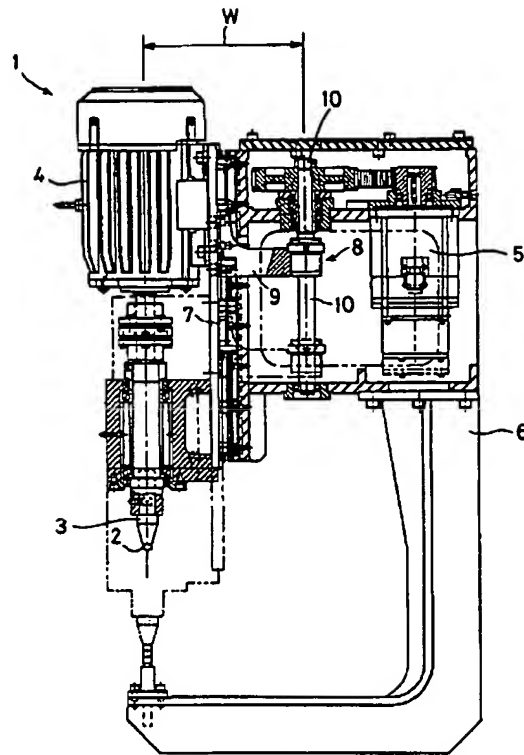
【図2】



【図3】



【図4】



*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the friction stirring junction equipment which is made to move the rotator which carries out high-speed rotation in the direction of axis of rotation, presses a point to solder-ed, is softened in the frictional heat of the contact section of said point and said solder-ed by rotation, stirs, and joins solder-ed The rotation driving source which rotates a rotator to the circumference of axis of rotation, and the rectilinear-propagation driving source which makes the rectilinear-propagation migration of the rotator carry out in the direction of axis of rotation, The supporter material which supports a rotation driving source and a rectilinear-propagation driving source fixed, and supports a rotator movable in the direction of axis of rotation pivotable to the circumference of axis of rotation, The rotation means of communication which permits migration in the direction of axis of rotation of a rotator, and transmits rotation of a rotation driving source to a rotator, Friction stirring junction equipment characterized by carrying out spot junction of the solder-ed by carrying out both-way rectilinear-propagation migration along with axis of rotation, having the rectilinear-propagation means of communication which permits rotation of a rotator and transmits the rectilinear-propagation driving force from a rectilinear-propagation driving source to a rotator, and rotating a rotator.

[Claim 2] Said rotator is friction stirring junction equipment according to claim 1 characterized by being prepared removable.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the friction stirring junction equipment which softens solder-ed, stirs and is joined with the frictional heat by rotation.

[0002]

[Description of the Prior Art] Although there are spot welding for aluminum, riveting, etc. in the conjugation method of the aluminium car body of an automobile, piping on a robot aircraft and a utility have intricately the problem that work environments, such as generating of the large noise and a spark, are bad. In view of such a problem, the spot junction equipment using friction stirring junction is proposed.

[0003] Drawing 4 is drawing showing the structure of the spot junction gun 1 which is conventional friction stirring junction equipment. From this spot junction gun 1, while pushing against a work piece and softening the joint of a pin 2 and a work piece with the frictional heat by rotation, rotating the rotator 3 which has a pin 2 at a tip at high speed, it stirs and joins by rotation.

[0004] That is, from the spot junction gun 1, it has the driving source 4 for rotation which rotates a rotator 3 to the circumference of the axis at high speed, and the rectilinear-propagation driving source 5 which axis of rotation is met [driving source] and carries out rectilinear-propagation migration of the rotator 3. From the spot junction gun 1, it has the gun arm 6, the linear slider 7, and a ball thread 8, and the gun arm 6 is attached in a robot's wrist. The linear slider 7 is fixed to the support frame 6. The rotator 3 supported free [rotation] and the rotation driving source 4 which carries out the rotation drive of the rotator 3 are attached in the guide section of the linear slider 7 by which rectilinear-propagation guidance is carried out. A ball thread 8 is fixed to the gun arm 6 in parallel with the linear slider 7, and the nut member 9 screwed on the screw-thread shaft 10 of a ball thread 8 is connected with the slide member of the linear guide 7. Therefore, by carrying out a rotation drive by the rectilinear-propagation driving sources 5, such as a servo motor, the nut member 9 ****s, a shaft 10 is met, rectilinear-propagation migration is carried out up and down, and the slide member attached in this nut member 9 carries out rectilinear-propagation migration of the screw-thread shaft 10 of a ball thread 8 with a rotator 3 and the rotation driving source 4.

[0005] Rectilinear-propagation migration can be carried out rotating a rotator 3 by such configuration.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] From the above-mentioned spot junction gun 1, since the rectilinear-propagation driving source 5 was made to slide the whole rotation driving source 4 for carrying out the rotation drive of the rotator 3 and it was pressing to the work piece, a mass rectilinear-propagation driving source is needed and it has the problem that the whole equipment is enlarged. Moreover, this had also caused the cost rise. Furthermore, the load weight of the robot which equips the spot junction gun 1 of such an amount of Oshige will also become large.

[0007] Moreover, with the structure using a ball thread 8 and the linear slider 7, as a reference mark W shows the screw-thread shaft 10 of a ball thread 8 which generates rectilinear-propagation driving force, and the axis of the rotator 3 which receives a load from a work piece when it presses by drawing 4, only distance W is estranged. Thus, when the rectilinear-propagation driving shaft and the load shaft have estranged, the bending moment occurs at the time of press, it is easy to produce backlash by this, and a problem is in endurance.

[0008] The purpose of this invention is offering the friction stirring junction equipment constituted so that a rotation driving source's may not be moved by the rectilinear-propagation driving source and the bending moment's may not occur at the time of press.

[0009]

[Means for Solving the Problem] This invention according to claim 1 moves the rotator which carries out high-speed rotation in the direction of axis of rotation. In the friction stirring junction equipment which presses a point to solder-ed, is softened in the frictional heat of the contact section of said point and said solder-ed by rotation, stirs, and joins solder-ed The rotation driving source which rotates a rotator to the circumference of axis of rotation, and the

rectilinear-propagation driving source which makes the rectilinear-propagation migration of the rotator carry out in the direction of axis of rotation, The supporter material which supports a rotation driving source and a rectilinear-propagation driving source fixed, and supports a rotator movable in the direction of axis of rotation pivotable to the circumference of axis of rotation, The rotation means of communication which permits migration in the direction of axis of rotation of a rotator, and transmits rotation of a rotation driving source to a rotator, It is friction stirring junction equipment characterized by carrying out spot junction of the solder-ed by carrying out both-way rectilinear-propagation migration along with axis of rotation, having the rectilinear-propagation means of communication which permits rotation of a rotator and transmits the rectilinear-propagation driving force from a rectilinear-propagation driving source to a rotator, and rotating a rotator.

[0010] If this invention is followed, a utility will simplify by carrying out spot junction by the friction stirring junction method. Moreover, the noise is fallen, and spot junction can be carried out, without generating a spark.

[0011] Moreover, since it transmits turning effort with the rotation means of communication which transmits turning effort where the variation rate to the direction of axis of rotation of a rotator is permitted, the rotation driving source which rotates a rotator is in the condition which fixed the rotation driving source to supporter material, and it can carry out rectilinear-propagation migration of the rotator by the rectilinear-propagation driving source, rotating a rotator. By this, that what is necessary is just to carry out rectilinear-propagation migration only of the rotator, since a rectilinear-propagation driving source does not need to move a rotation driving source, there is little capacity of a rectilinear-propagation driving source, it ends, and can miniaturize it. By this, the burden of the robot holding this friction stirring junction equipment also becomes light.

[0012] This invention according to claim 2 is characterized by preparing said rotator removable.

[0013] If this invention is followed, since said rotator is prepared removable, it is easy to maintain.

[0014]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 is drawing showing the structure of the spot junction gun 20 which is one gestalt of operation of the friction stirring junction equipment of this invention. The wrist of for example, 6 shaft perpendicular many articulated robots is equipped with the spot junction gun 20, and the aluminium car body of an automobile etc. is used when carrying out spot junction of the work piece made from an aluminium alloy by the friction stirring method.

[0015] The spot junction gun 20 is attached in a rotator 22 and a robot's wrist. It has the rotation means of communication 30 and ball thread 50 which transmit the turning effort of the motor 25 for rotation which carries out the rotation drive of the gun arm 21 which functions as supporter material which supports a rotator 22, and the rotator 22, the motor 24 for rectilinear propagation which carries out rectilinear-propagation migration, and the motor 25 for rotation to a rotator 22. It has the rectilinear-propagation means of communication 45 which transmits the rectilinear-propagation force of the motor 24 for rectilinear propagation to a rotator 22.

[0016] A rotator 22 is a truncated cone-like, it carries out a point caudad and a medial-axis line is attached in it by the gun arm 21 pivotable as axis of rotation L. Moreover, the cylinder-like shoulder section 51 is formed in the point of a rotator 22, and the pin 52 of the shape of a cylinder which makes axis of rotation L an axial center projects caudad in the lower limit side of this shoulder section 51. Moreover, a rotator 22 can be gone up and down along with axis of rotation L.

[0017] The motor 25 for rotation and the motor 24 for rectilinear propagation which are realized by the servo motor are fixed to the upper part, the lower part is crooked in the shape of L character, the gun arm 21 is received in a point, and the section 23 is fixed. The receptacle section 23 is cylindrical, it overlooks an upper limit side at rotator 22 tip with an axial center, and axis of rotation L is arranged.

[0018] Below, the friction stirring junction approach is explained with reference to drawing 2 . For example, when carrying out spot junction of the work pieces W1 and W2 made from an aluminium alloy of two sheets of 2mm thickness extent, the spot junction gun 20 is positioned by the robot so that said receptacle member 23 may be arranged under the join of the work piece by which superposition arrangement is carried out. Next, high-speed rotation (for example, 2000 - 2500rpm) of the rotator 22 is carried out by the motor 25 for rotation, and a rotator is dropped by the motor 24 for rectilinear propagation. If the pin 52 at the tip of a rotator contacts the join of a work piece, while a work piece becomes soft and rotates with the frictional heat by rotation, a pin 52 will be inserted, a base material will be stirred, and induction of the plastic flow will be carried out. If it furthermore presses, the shoulder section 51 will be pressed by the work-piece front face, and induction of the plastic flow will be further carried out by rotation of this shoulder section 51. Thus, in a join, the work piece of two sheets by which superposition arrangement is carried out carries out plastic flow, and is united.

[0019] Moreover, the lower limit side of the shoulder section 51 dents a center, and, as for a rotator tip, a pin 52 projects from this center. That is, the periphery has projected the lower limit section of the shoulder section 51 caudad. Therefore, at the time of work-piece press, this periphery is pressed by the work-piece front face, and can stir effectively.

[0020] In this way, after carrying out predetermined time press by predetermined thrust (for example, several 100kg/cm²), the motor 24 for rectilinear propagation is reversed and a rotator 22 is raised. If a rotator 22 goes up and a pin 52 is drawn out, a join will be cooled naturally and it will harden. Thus, spot junction of the work piece is carried out by the join. A robot moves the spot junction gun 20 to the following join succeeding, and performs spot junction one by one.

[0021] Below, with reference to drawing 1, the structure of the spot junction gun 20 is again explained further to a detail.

[0022] A rotator 22 is held removable at a head 40, and this head 40 is supported by the head supporter 41 free [rotation] through a bearing 70 at the circumference of axis of rotation L. The revolving shaft 26 prolonged up along with axis of rotation L is fixed to a rotator 22. Moreover, along with axis of rotation L, it extends on said head 40 up, and the outer case which said revolving shaft 26 inserts in is fixed to it. This outer case functions as a screw-thread shaft 27 of a ball thread 50. Therefore, rectilinear-propagation migration can be carried out by ****ing by the motor 24 for rectilinear propagation, and making it go up and down a shaft 27, carrying out the rotation drive of the revolving shaft 26 by the motor 25 for rotation, rotating a rotator 22.

[0023] Below, the configuration of the rotation means of communication 30 which transmits rotation of the motor 25 for rotation to a revolving shaft 26 is explained. A rotation means of communication 30 has the device in which permit migration in the direction of axis-of-rotation L of the revolving shaft 26 with which a rotator 22 is connected, and the motor 25 rotation for rotation is transmitted to a rotator 22, and has the belt pulley 31 fixed to the output shaft of the motor 25 for rotation, the belt pulley 32 connected with a revolving shaft 26, and the annular timing belt 33 almost wound around belt pulleys 31 and 33. Spline association of a belt pulley 32 and the revolving shaft 26 is carried out, for example, and, as for a belt pulley 32 and a revolving shaft 26, rotation of the circumference of axis of rotation L is restrained, and migration of the direction of axis-of-rotation L is permitted. Therefore, the rotation drive of the rotator 22 can be carried out movable in the direction of axis-of-rotation L by rotating the motor 25 for rotation.

[0024] Below, the configuration of a rectilinear-propagation means of communication 45 is explained. A rectilinear-propagation means of communication 45 has the annular timing belt 47 almost wound around the ball thread 50 which consists of the **** shaft 27 and the nut member 28, the belt pulley 46 fixed to the output shaft of the motor 24 for rectilinear propagation, the belt pulley 48 fixed to the nut member 29, and belt pulleys 46 and 48. The screw-thread shaft 27 of a ball thread 50 is hollow as mentioned above, and a revolving shaft 26 **** it inside. This screw-thread shaft 27 is supported by the gun arm 21 by the retainer 55. A retainer 55 has two or more balls, in the direction of axis-of-rotation L, rotation of the circumference of axis of rotation L is restrained, and it ****s the **** shaft 27 free [displacement], and holds a shaft 27. A thread groove is formed in the periphery section of the screw-thread shaft 27, and the nut member 28 screws in this thread groove.

[0025] The nut member 28 is formed in the bottom of a retainer 55. The nut member 28 is supported by the gun arm 21 free [rotation] through a bearing at the circumference of axis of rotation L. A belt pulley 48 is fixed under this nut member 28, and a belt pulley 46 and the nut member 28 are united, and are rotated. Therefore, if the motor 24 for rectilinear propagation is rotated, the nut member 28 will rotate through a timing belt 48. If the nut member 28 rotates, the **** shaft 27 will go up and down in the direction of axis-of-rotation L. The head supporter 41 is being fixed to the lower limit section of the screw-thread shaft 27, and the head 40 which holds a rotator to this head supporter 41 is connected free [rotation].

[0026] You can make it go up and down a rotator 22 along with axis of rotation L by using such a rotation means of communication 30 and a rectilinear-propagation means of communication 45, rotating a rotator 22 to the circumference of axis of rotation L by the motor 25 for rotation at high speed.

[0027] Below, with reference to drawing 3, the connection condition of a head 40 and a rotator 22 is explained.

[0028] A collet chuck 60 is formed in the lower limit section of a head 40, and, as for the upper part of a rotator 22, a connecting shaft 61 is formed in it. A connecting shaft 61 is inserted and a collet chuck 60 has the conclusion member 62 divided into plurality, and the nut 63 with which this conclusion member 62 is equipped. In order to fix a rotator 22 to a head 40, the connecting shaft 61 of a rotator 22 is inserted in the conclusion member 62, and a nut 63 is fastened. Then, each conclusion member 62 binds the support shaft 61 tight, and a head 40 and a rotator 22 are fixed. A nut 63 is loosened and removed when removing a rotator 22. Thus, since a rotator 22 can be detached and attached easily, a maintenance and exchange are easy for it.

[0029] The hollow 67 which the lower limit section of a revolving shaft 26 inserts in the upper part is formed, through a key 65, rotation is restrained and the revolving shaft 26 and head 40 which were inserted in this hollow 67 are connected for a head 40. Moreover, a head 40 and the lower limit section of a revolving shaft 26 are bound tight and connected in the direction of axis-of-rotation L with a bolt 66.

[0030] A head 40 is supported by the head supporter 41 through a bearing 70. The insertion hole 72 with which the **** shaft 27 is put is formed in the upper part of this head supporter 41, and the **** shaft 27 and the head supporter 41 are fixed to it by ****ing to this insertion hole 72, putting a shaft 27, and binding a bolt 71 tight from the side of the

head supporter 41.

[0031] Although the work piece was used as the aluminium alloy with this operation gestalt mentioned above, this inventions may be not only this but other metal work pieces, or a work piece made of synthetic resin.

[0032]

[Effect of the Invention] According to this invention, a utility can be simplified by carrying out spot junction by the friction stirring junction method as mentioned above. Moreover, there is also little noise, and a spark does not fly, either but it is kind also to an environment.

[0033] Furthermore, a rotation driving source is supported by supporter material, and that what is necessary is just to carry out rectilinear-propagation migration only of the rotator, since a rectilinear-propagation driving source does not need to move a rotation driving source, there is little capacity of a rectilinear-propagation driving source, it ends, and can miniaturize it. By this, the burden of the robot holding this friction stirring junction equipment also becomes light.

[0034] Moreover, according to this invention, since said rotator is prepared removable, it is easy to maintain.

[Translation done.]